

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Направление подготовки/профиль: 15.06.01 «Сварка, родственные процессы и технологии».  
Школа: Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности.  
Отделение: Электронная инженерия.

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ НАМАГНИЧЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ</b>

УДК 621.791.042.4.011:537.62

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А4-22	Бакланов Сергей Владимирович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ ТПУ	Чинахов Д.А.	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭИ	Баранов П.Ф.	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЭИ	Киселев А.С.	к.т.н., доцент		

Томск – 2018 г.

## Аннотация

На современном этапе формирования инновационной экономики России решение проблем эффективного развития промышленности приобретает первостепенное значение. Российская Федерация, имея значительный потенциал для обеспечения результативного развития промышленных предприятий, находится на начальном этапе, что объясняется применением устаревшего оборудования и, соответственно, технологий. Между тем, использование новых, перспективных разработок стимулирует переход на качественно новый уровень развития предприятий и, как следствие, повышает эффективность использования материальных ресурсов. В частности, перед компаниями нефтегазового промысла стоит множество поставленных задач, которые требуют исполнения принятых обязательств в полном объеме.

Одной из актуальных задач является повышение эффективности выполняемых сварочных работ при строительстве и ремонте магистральных трубопроводов. При этом необходимо создавать условия по исключению магнитного дутья с целью обеспечения пространственной и физической стабильности дугового разряда. Известная взаимосвязь направления отклонения от оси электрода сварочной дуги с её полярностью при воздействии внешнего поперечного магнитного поля позволяет сделать вывод о целесообразности применения разнополярных прямоугольных импульсов тока. Кроме того, при сварке трубопроводов по традиционной технологии самые серьезные требования предъявляются к корневому слою шва. В частности, необходимо формирование обратного валика по всей длине шва за счет гарантированного проплавления в форме «замочной скважины». В связи с этим рекомендовано применять модулированный ток с регулируемым силовым воздействием дуги на сварочную ванну благодаря дополнительным импульсам тока в период низкого энергетического уровня. Такой принцип обеспечивает дозирование теплоты поступающей в сварочную ванну, упрощает процесс сварки во всех пространственных положениях, а также исключает «залипание» электрода. Учитывая существенное отличие механизма влияния амплитудной

модуляции сварочного тока на процесс дуговой сварки разнополярными прямоугольными импульсами тока при возмущающем действии поперечного магнитного поля от традиционного способа воздействия на параметры режима сварки, необходимо проведение дополнительных исследований.

Цель диссертационной работы: управление формированием корневого слоя шва при дуговой сварке покрытыми электродами посредством амплитудной модуляции разнополярных прямоугольных импульсов тока в условиях возмущающего действия магнитного поля.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) исследовать особенности зажигания и последующего гашения дуги в зоне действия магнитного поля при больших и малых значениях величины тока;

2) разработать схему модулятора сварочного тока, его математическую модель и исследовать коммутационные процессы;

3) определить влияние амплитудно-временных параметров модуляции разнополярных прямоугольных импульсов тока на стабильность процесса дуговой сварки корневого слоя шва электродами с основным типом покрытия при возмущающем действии магнитного поля;

4) разработать специализированное оборудование для дуговой сварки и исследовать свойства получаемых соединений.

Научная новизна работы заключается в установлении закономерностей влияния амплитудно-временных параметров модуляции разнополярных прямоугольных импульсов тока на стабильность процесса дуговой сварки электродами с основным типом покрытия и качество получаемых соединений при возмущающем действии магнитного поля.

Область применения результатов разработки: сварочные работы при строительстве и ремонте намагниченных трубопроводов.